Lane Medical Library

Aus der Hautklinik des Klinikums der Universität Berlin, Ziegelstr.
ehem. Direktor Prof. Dr. W. Richter.

Die Beziehungen des p(H)-Wertes im Speichel zur Paradentose.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der
zahnärztlichen Doktorwürde
an der
Friedrich - Wilhelms - Universität
zu Berlin

vorgelegt von
Günter Rieh
prakt. Zahnarzt in Berlin-Neukölln.

Tag der Promotion: 23. Oktober 1936.

Buchdruckerei Heine & Weber, Berlin SO 36.

496

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Siebeck.

Referent: Prof. Dr. Bommer.

Korreferent: Prof. Dr. Friboes.

Meiner Mutter in Dankbarkeit gewidmet.

Inhalts-Übersicht:

Die Beziehungen des p(H)-Wertes im Speichel zur Paradentose . . . . . Seite 5

Zusammenfassung . . . . . Seite 19

Ausblick . . . . . Seite 19

Tabelle A über die Bestimmung des p(H)-Wertes im Speichel Paradentosekranker . . . . . Seite 20

Tabelle B über die Bestimmung des p(H)-Wertes im Speichel Paradentosekranker . . . . . Seite 21

Literaturverzeichnis . . . . . Seite 22

Die Beziehungen des p(H)-Wertes im Speichel zur Paradentose.

Viele chemische Prozesse, ganz besonders aber biologische Vorgänge, werden in ihrem Ablauf bestimmend beeinflußt dadurch, ob sie bei saurer oder alkalischer Reaktion vor sich gehen. Es lassen sich daher in den Referaten der medizinischen und zahnärztlichen Fachpresse heute häufig die Angaben über den p(H)-Wert finden, bei dem eine biologische Erscheinung auftritt, weil eben für alle biochemischen Reaktionen die Beachtung der vorliegenden Wasserstoffionenkonzentration unumgänglich ist.

Um eine Flüssigkeit hinsichtlich ihrer sauren, neutralen oder alkalischen Beschaffenheit eindeutig zu kennzeichnen, genügt daher die Angabe ihrer H-Ionenkonzentration, die Angabe der Wasserstoffzahl (H). Aus praktischen Ueberlegungen heraus hat sich ergeben, daß es meßtechnisch und rechnerisch viel zweckmäßiger ist, statt der Wasserstoffzahl H ihren Logarithmus anzugeben: p(H). Diese Zahl wird nach Sörensen der Wasserstoffexponent genannt. Weil nur in äußerst seltenen Fällen (in biologisch in Frage kommenden Fällen überhaupt nie) dieser logarithmische Wert der Wasserstoffzahl ein positives Vorzeichen hat, gibt man die p(H)-Werte ohne das selbstverständliche Minuszeichen an. Welche Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration im Gesamtbereich biochemischer Vorgänge zukommt, erkennt man aus dem differenzierten Mechanismus der physiologischen Regulierung der Wasserstoffzahl im Blut. Selbst unter schweren pathologischen Verhältnissen kommt es bekanntlich zu keiner größeren Störung im Säurebasengleichgewicht des Blutes. Man hat nun bei den verschiedensten pathologischen Prozessen die Wasserstoffionenkonzentration der Gewebe und der Flüssigkeiten bestimmt und versucht, durch Aenderung der aktuellen Reaktion eine Besserung der Stoffwechselvorgänge, d. h. eine Hebung der Reaktionslage und damit gegebenenfalls einen therapeutischen Erfolg herbeizuführen. Daß diese Gedankengänge richtig sind, beweisen die erfolgreichen Versuche von Hermannsdorfer, der u. a. schreibt:

„Daß Verschiebungen der W. I. R. (der aktuellen Reaktion) zur Veränderung physiologischer Vorgänge führen, ist in zahlreichen Fällen nachgewiesen (Fermente, deren Wirksamkeit an das Vorhandensein bestimmter H-Ionenmengen in eindeutig festgestellter Weise gebunden ist (Euler)).

Deutliche Abhängigkeit zeigt ferner das Gefäßsystem. Die Versuche von Atzler und seinen Schülern lehren, daß geringe Vermehrung der H-Ionen die Gefäße erweitert und damit Durchblutung und Sauerstoffversorgung verbessert."

Auf die physikalisch-chemische Komponente bei biologischen Vorgängen weist auch Sauerbruch hin, der bei der Zusammenstellung einer Diät, mit der er einen besseren Wundverlauf zu erzielen gedachte, davon ausging, daß sehr viele Keime, besonders die Wundbakterien auf alkalischem oder neutralem Boden besser gedeihen, als auf saurem. Die Wirkung dieser Speisen wurde noch durch direkte innerliche Gaben von Phosphorsäure oder doppeltkohlensaurem Natron verstärkt. Das Vorgehen ist außerdem begründet durch neuere physikalisch-chemische Untersuchungen, die ergaben, daß die Säfte und Gewebe im Bereiche von Entzündungen sauer reagieren. „Nach unserer Auffassung sind die örtliche Azidose und die Herabsetzung der Alkalireserve im Blute, die man bei allen Kranken mit eiternden Wunden findet, nicht Ausdruck einer Schädigung des Körpers durch den Entzündungsvorgang oder Bakterien, sondern vielmehr Voraussetzung der Heilung. Alkalische Kost hebt nun die Alkalireserve des Blutes und fördert damit die Entsäuerung des Entzündungsgebietes; saure Kost bewirkt das Gegenteil. Günstige Einflüsse auf die Wunde sind daher von einer Nahrung mit Säureüberschuß, ungünstige von einer solchen mit Basenüberschuß zu erwarten."

Diese Erwägungen müssen theoretisch auch bei krankhaften, mit Entzündungserscheinungen einhergehenden Verhältnissen der Mundhöhle zutreffen. Denn gerade hier spielen sich alle Lebensvorgänge in dem flüssigen Medium des Speichels ab. Daher liegt der Gedanke nicht fern, daß z. B. bei pathologischen Veränderungen des Paradentiums, besonders der Paradentose in ihren verschiedenen Erscheinungsformen, auch eine abnorme Reaktion des Speichels vorliegen könne.

Wegen der immer noch nicht einwandfrei geklärten Aetiologie der Paradentose ist es von allergrößter Wichtigkeit, alle sie begünstigenden Faktoren aufzusuchen und auszuschalten. Denn sie sind genau

so wichtig wie die eigentlichen Entstehungsursachen, da lokale Momente z. B. den oft mit Entzündungserscheinungen einhergehenden Prozeß unterstützen oder auch konstitutionelle Momente die normale Widerstandskraft des Organismus erheblich schwächen. So schien es uns von Interesse zu untersuchen, ob evtl. Beziehungen zwischen dem Speichel und der Paradentose bestehen, insbesondere festzustellen: Wie verhält sich die Wasserstoffionenkonzentration der menschlichen Mundflüssigkeit bei pathologischen Veränderungen des Paradentiums, insbesondere bei der Paradentose?

Ueber die W. I. R. des menschlichen Speichels liegen bereits soviele Untersuchungen vor, daß es nur nötig ist, die Ergebnisse der erfolgreichsten Arbeiten anzuführen. Als grundlegende Arbeiten und zugleich als Basis für weitere Untersuchungen gelten die von Becks, Türkheim, Pickerill, Entin, Pohle und Strebinger, Lukomsky und Gurary. Zunächst einmal ist es wichtig, zu wissen, wie hoch der durchschnittliche p(H)-Wert der menschlichen Mundflüssigkeit bei an sich gesunden Individuen ist. Bei dem Studium der vorher genannten Arbeiten findet man recht auseinandergehende Angaben, die lediglich in der Schwierigkeit, ja geradezu Unmöglichkeit wurzeln, für den Speichel einen annähernd gesetzmäßigen Vergleichs- oder Normalwert aufzustellen. Die W. I. R. ist im Laufe des Tages außerordentlichen Schwankungen unterworfen. Schon Becks hat darauf hingewiesen, daß man bei der Entnahme des Speichels jede Art von Reiz möglichst vermeiden soll, da Reizspeichel eine andere Zahlengröße hat als Ruhespeichel, was auch Jung in seiner Arbeit bewiesen hat. Dabei versteht man unter Ruhespeichel solchen, der bei einem ruhenden Individuum längere Zeit nach der Wirkung von Nahrungsreizen und zwar mindestens 2 bis 3 Stunden nach erfolgter Nahrungsaufnahme ohne besondere voraufgegangene Mundreinigung die Mucosa bedeckt. Während unter Reizspeichel diejenige Art von Mundflüssigkeit zusammengefaßt werden soll, deren Zusammensetzung nach bisherigen Erfahrungen durch irgendwelche lokalen, chemischen oder psychischen Reize infolge verschiedener Innervation des den Speichelapparat versorgenden Nervensystems beeinflußt werden kann. Dazu kommen rein physiologische Tagesschwankungen. Nüchternspeichel hat andere p(H)-Werte als nach dem Essen entnommener Speichel. Sodann können Fehler bei der Untersuchung begangen werden. Denn beim offenen Stehenlassen an der Luft ändert der Speichel seine Reaktion durch Aufnahme oder Abgabe von Kohlensäure an die Luft. Kallhardt sagt, daß der saure Speichel ein Plus an CO_2 gegenüber der Atmosphäre zu besitzen scheint, das sich sofort durch Kohlensäureabgabe und Ansteigen des p(H) äußert, während sich der wenig saure und alkalische umgekehrt verhält.

Beim langen Stehenlassen können auch Gärungsprodukte eine Rolle spielen. Auch er betont, daß der jeweilige p(H)-Wert zu schwankend ist, um daraus eine Gesetzmäßigkeit ableiten zu können.

Ueber die Reaktion des Speichels wurden ganz verschiedene Werte angegeben. Einige fanden saure Werte, andere alkalische. Einer Arbeit von Türkheim entnehmen wir folgendes: „Michel fand bei 1300 Untersuchungen 900 mal alkalischen Speichel. Die Bestimmung erfolgte mit Lakmus. Röse fand stets alkalischen Speichel. Sticker: die Reaktion kann um Mitternacht schwach sauer sein, um gegen Morgen neutral oder amphoter zu werden, während des Frühstücks wird sie alkalisch, gegen Mittag sauer. In physiologischen Flüssigkeiten bewegt sich der p(H)-Wert um den Neutralpunkt 7,07. Michaelis und Pechstein fanden für unverdünnten Speichel p(H) = 6,79; 6,91; 6,92.

Koneffke:	p(H) = 6 —7
Andresen:	= 6,5—8,5
Türkheim:	= 7,0—7,5
Strebinger:	= 7,0—7,60.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, daß relativ starke Schwankungen in der H-Ionenkonzentration beobachtet werden. Setzt man die angewandten Methoden als einwandfrei voraus, so scheinen die Unterschiede unabhängig von Zeit, Geschlecht, Alter, Krankheit zu sein. Die beobachtete Spannung reicht von 5,25—8,5; die meisten zwischen 6,5—7,4; daher ist man berechtigt, sie als Norm anzusehen. Die sauren Eigenschaften des Speichels werden wahrscheinlich bedingt durch Muzin, durch saures primäres Kalziumphosphat und freie Kohlensäure; die Pufferung wird vermittelt durch sekundäres Phosphat, Ammoniak und den alkalischen Teil amphoterer N-Verbindungen."

Neuere Angaben über die Reaktion des Speichels finden wir bei Kuck, Glogau, der folgende Werte für den gemischten Speichel fand: 6,45; 6,60; 6,65; 5,85; 6,20; 6,50; 6,40; 6,65; 6,95; 6,40; 6,15 und bei Ilse Liekfeld, die bei 2 Untersuchten einen Mittelwert von 6,65 und 6,46 fand. Diese Angaben stimmen mit den von mir bei Vorversuchen gefundenen Werten überein.

Die von vielen Forschern betonten außerordentlichen Schwierigkeiten bei der exakten Durchführung einer p(H)-Bestimmung des Speichels stellten sich auch mir zunächst hindernd in den Weg. Wenn die neueren Apparaturen auch eine verhältnismäßig einfache Technik bei der Durchführung der Messung gestatten, so schließen sie doch längst noch nicht eine ganze Reihe von Fehlerquellen aus. Serienuntersuchungen von Lösungen mit bekanntem p(H)-Wert, die ich zur Kontrolle der verschiedenen mir zur Verfügung stehenden Apparate vornahm, ergaben zum Teil Abweichungen in der ersten Dezimale.

Die Bestimmung der W. I. R. kann auf verschiedene Art und Weise geschehen. Wir wollen jedoch nur kurz auf die heute am gebräuchlichsten Methoden eingehen. Da ist als neueste vor allem die Bestimmung des p(H)-Wertes mit Hilfe der Gaskette zu nennen. Ueber diese und andere Methoden der p(H)-Messung hat Abderhalden in seinem Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden berichtet.

Ich begann meine Untersuchungen zunächst mit dem neuen p(H)-Meßapparat von Dr. Roeder, um vor allem die bei früheren Messungen nach anderen Methoden gefundenen p(H)-Werte nachzukontrollieren. Der Apparat arbeitet nach folgendem Prinzip: Der p(H)-Wert wird hierbei aus der Potentialdifferenz der zu untersuchenden Flüssigkeit und einer bekannten Flüssigkeit mit Hilfe der Titration festgestellt. Die Bestimmung des Punktes, wo der Ausgleich zwischen beiden Flüssigkeiten hergestellt ist, geschieht auf elektrometrischem Wege, kenntlich gemacht durch die Zuckungen eines Quecksilbermeniskus im Titrierelement beim Schließen des Stromkreises. Genauere Angaben über die Apparatur und deren Verwendungsgebiet ersehe man aus der Gebrauchsanweisung. Trotz wiederholter Versuche bei peinlich genauer Anordnung gab der Apparat keine genauen Werte, so daß wir ihn für unsere Untersuchungen als unbrauchbar ablehnen mußten.

Zu Kontroll- und Vergleichsmessungen wurde das außerordentlich präzise arbeitende Pulfrichsche Stufenphotometer verwendet. Mit Hilfe dieses Apparates läßt sich die photometrische Meßmethode auf alle kolorimetrischen Bestimmungen anwenden. Für Untersuchungen von trüben Flüssigkeiten, wie Speichel, ist die Küvette von 2 cm Schichttiefe vorgeschrieben. Die trübe, opalescente Eigenschaft des Speichels gestattet jedoch bei einer Schichtdicke von 2 cm keinen genügenden Lichtdurchtritt, so daß der Farbumschlag nur mit größter Anstrengung, also nicht genügend scharf abgelesen werden

konnte. Um diesem Uebel abzuhelfen, versuchten wir, den Speichel zu verdünnen, wobei wir uns auf die vielfach in der Literatur sich findende Behauptung stützten, daß der Speichel eine verhältnismäßig stark gepufferte Flüssigkeit sei. Eine hierüber angestellte Versuchsreihe überführte uns von der Unzulässigkeit der Verdünnung des Speichels mit destilliertem Wasser und bewies, daß der Speichel nur eine schwache Pufferung aufzuweisen hat. Darauf stellten wir uns eine von Sörensen angegebene Pufferlösung von konstantem p(H)-Wert her. Diese Citrat genannte Standardlösung erhält man folgendermaßen: eine 0,1 mol. Lösung sekundären Natriumcitrates wird durch Lösung von 21,008 g kristallisierter Zitronensäure in 200 ccm n-Natronlauge und Verdünnung mittels Wassers bis zu 1 Ltr. hergestellt. Bei ihr maßen wir die Veränderung des p(H)-Wertes bei gesteigerter Zugabe von aqua dest.

Original-Lösung: 5,5 ccm Citrat + 4,5 ccm NaOH; p(H) = 6,33.
Davon haben

10	ccm	einen	p(H)	von	6,33			
9	„	+ 1	ccm	aq.	dest.	p(H)	=	6,35
7	„	+ 3	„	„	„	„	=	6,40
6	„	+ 4	„	„	„	„	=	6,41
4	„	+ 6	„	„	„	„	=	6,53
2	„	+ 8	„	„	„	„	=	6,60

Daraus ergibt sich, daß das Zusetzen von aqua dest. eine im direkten Verhältnis zu der zugegebenen Menge stehende Verschiebung des p(H)-Wertes nach der Seite der Alkaleszens bewirkt.

Am besten hat sich bei den Untersuchungen das nach der elektrometrischen Methode arbeitende Lautenschlägersche Ionoskop bewährt, wobei eine Meßgenauigkeit von 0,02—0,03 p(H) gewährleistet wird. Besonders wertvoll sind die außerordentlich einfache Bedienung, das schnelle Resultat und die erstaunliche Meßgenauigkeit, auch bei wiederholten Messungen von Flüssigkeiten mit bekanntem p(H)-Wert, die bei anderen Methoden leider des öfteren vermißt wurde. Daher ist die Häufigkeit von fehlerhaften Messungen hier sehr gering. Mit dem Ionoskop kann eine elektrometrische p(H)-Bestimmung mit einer Genauigkeit von 0,02 p(H) in wenigen Minuten ausgeführt werden. Der gefundene p(H)-Wert kann direkt an einer Meßskala abgelesen werden. Die Temperaturkorrektion wird mit Hilfe eines am Apparat befestigten Diagramms abgelesen.

Der Funktion des Apparates liegt die Kompensationsmethode nach Poggendorf-Dubois-Raymond zugrunde. Ueber eine in p(H)-Werten geeichte Meßbrücke wird eine bekannte Spannung (Trockenelement mittels eines Normalelementes abgeglichen) gelegt, gegen welche die zu messende Spannung einer Gaskette kompensiert wird. Zur Messung wird der Kontakt der Meßbrücke so lange verschoben, bis durch vollständige Ruhe des Null-Galvanometers Kompensation angezeigt wird. Um die für diesen Arbeitsgang (Meßvorgang) notwendige Konstanz des Trockenelementes sicherzustellen, kann vor jeder Messung durch Verändern eines vorgeschalteten Kompensationswiderstandes gegen ein eingebautes Normalelement abgeglichen werden. Um eine fortlaufend bezeichnete p(H)-Skala für die gebräuchlichsten Elektrodenanordnungen (Chinhydron-Kalomel und Pt.-H.-Kalomel) zu erhalten, wird eine Meßbrücke mit zwei Meßzweigen verwendet.

Auf diesen Apparat beziehen sich die Werte der von mir durchgeführten Untersuchungen der W. I. R. bei Paradentosekranken. Unter Paradentose verstehen wir jene in ihrer Aetiologie noch nicht einwandfrei geklärte Erkrankung des gesamten Zahnhalteapparates, die mit einer oberflächlichen Entzündung des Zahnfleisches beginnt, durch die das paradentale Gewebe allmählich zerstört wird. Dadurch kommt es zu Umbauvorgängen im Periodontalraum, bei denen das normal funktionierende Gewebe durch funktionsunfähiges Granulationsgewebe ersetzt wird. Somit wird die Funktion des Zahnes gestört. Nach vollendeter Zerstörung des Zahnhalteapparates kommt es dann zum Verlust des Zahnes. Begünstigt wird das Entstehen dieser Erkrankung durch ungünstige lokale Gebißverhältnisse, wie Konkrementbildung, Ueberlastung, Infektion. Eine wichtige Rolle spielt aber auch die Paradentosegefährdung von der Seite des Gesamtorganismus aus. Chaim, Weinmann, Citron, Boenheim usw. wiesen darauf hin, daß Störungen im endokrinen Drüsenkomplex Auswirkungen am Paradentium haben. Zahllose Stoffwechsel und Kapillaruntersuchungen, auch Blutuntersuchungen versuchten vom Standpunkt des Stoffwechsels, der endokrinen Funktion oder Kapillarkonstitution aus bestimmte Typen der Paradentoseanfälligkeit aufzustellen, wobei der Gesamtorganismus in den Vordergrund gerückt ist, während das Gebiß selbst in der konstitutionellen Beurteilung zurücktritt. Oft spielt neben der Konstitution auch die Vererbung eine bedeutende Rolle. Entsprechend der verschiedenartigen Aetiologie lassen sich auch drei klinisch verschiedene Formen unterscheiden:

1. die katarrhalische,
2. die hypertrophische,
3. die atrophische Form.

Auf Grund des klinischen Befundes läßt sich nach Weski eine Paradentose I., II. und III. Grades unterscheiden.

Uns interessieren bei der Paradentose vor allem die bei den Entzündungserscheinungen vorherrschenden biologisch-chemischen Veränderungen des betroffenen Zellkomplexes, seiner Exsudate und ihre Beziehungen zu dem p(H)-Werte des Speichels. Gerade der Wasserstoffionenkonzentration und ihrer Schwankung wird heute große Bedeutung beigemessen. So schreibt Dr. Haubach: „Die Paradentose, die Entzündungen und entzündlichen Degenerationen des Paradentiums und seiner Adnexe ist eine Erkrankung, bei der die Gewebsalkalität des angegriffenen Zellkomplexes wesentlich nach der sauren Seite hin verändert ist; der p(H)-Wert des Zellprotoplasmas und seiner Exsudate wesentlich unter dem p(H)-Wert des menschlichen Blutserums liegt, und so einen Ausgleich nach der alkalischen Seite bis zur Neutralisation und normalen p(H)-Gehalt des entzündeten Gewebes geboten erscheint." So wurde auch B. Rosenthal durch die Tatsache, daß bei der Paradentose das lokale Gewebe, die Zellfunktion und die Gewebsflüssigkeit pathologisch verändert sind, hauptsächlich durch lokale Acidität, Störungen des osmotischen Druckes einer Veränderung der Kalium-Calcium-Werte veranlaßt, auf dem Wege der Gewebsalkalisierung die Paradentose zu beseitigen.

Es liegt nahe, gerade den Speichel einer genaueren Betrachtung zu unterziehen, ist er doch das Medium, in dem sich sämtliche pathologischen Vorgänge innerhalb der Mundhöhle abspielen. Serienuntersuchungen des Speichels Paradentosekranker liegen nicht in dem Maße vor, daß man ohne weiteres daraus ablesen könnte, ob stets bei Paradentosekranken die aktuelle Wasserstoffionenkonzentration nach der sauren Seite verschoben ist, oder wie stark überhaupt die bestehende Acidität ist. Aus diesem Grunde führte ich p(H)-Messungen des Speichels Paradentosekranker durch, über deren Ergebnis ich weiter unten berichte. Dennoch sind einige Arbeiten von Bedeutung, in denen der biologisch-chemische Faktor sowohl des Speichels als auch der Gewebssäfte des Paradentiums bei seinen Erkrankungen Beachtung findet und wo auf die Möglichkeit, durch Aenderung der W. I. R. gegebenenfalls therapeutisch wirksam zu

werden, hingewiesen wird. Hier sind vor allem die Ausführungen Rosenthals zu nennen, deren Vorschläge zur Therapie der Paradentose sich gerade an physikalisch-chemische Forschungsergebnisse anlehnen. Ausgehend davon, daß bei Paradentose die W. I. R. des Speichels sauer ist, versucht sie durch Alkaligaben den Speichel der Norm wieder anzupassen, um so einen therapeutischen Erfolg zu erzielen. Als lokale Therapie empfiehlt sie die Injektion schwach konzentrierter alkalischer Pufferlösungen und Einführung eines alkalischen Salzes in Substanz. Infolge der dadurch bewirkten Herabsetzung der Acidität und osmotischer Vorgänge findet eine Entquellung des Gewebes statt, die allmählich zum Veröden der Zahnfleischtaschen und zur Festigung bereits gelockerter Zähne führt. Zur Unterstützung der lokalen Therapie fordert sie intern eine alkalische Wasserkur und die Anwendung eines als wirksamsten Bestandteil ein alkalisches Salz enthaltenden Zahnpflegemittel. Für besonders geeignet hält sie das natürliche Emser Quellsalz, das als 0,7%ige Lösung in redestilliertem Wasser zur Injektion in die hypertrophischen Interdentalpapillen oder in das gelockerte paradentale Gewebe verwandt und gleichzeitig in Substanz bei jedesmal ½-stündiger Einwirkungsdauer in die Zahnfleischtaschen und zwischen Zahn und das gelockerte Gewebe eingeführt wird. Trinkkuren mit Emser Wasser und die Anwendung von Emsolith als Zahnpflegemittel ergänzen die Behandlung.

Nicht nur für die Therapie, sondern auch für die Prophylaxe der Paradentose ist die Gewebsumstimmung und die Aenderung der Reaktionslage der Mundhöhlenflüssigkeit durch perorale Medikation von allergrößter Bedeutung. Bekannt ist hier das Stoffwechselpräparat Urecidin, über das Dr. Kuno Walter im Korr. Bl. f. Zahnä. 1930 Nr. 4 berichtet. „Urecidin enthält in physiologisch abgestimmter Kombination Alkalisalze organischer Fruchtsäuren mit Bestandteilen sulfatischer Quellwässer. Ein weiterer Vorteil ist, daß es sich in kaltem Wasser unter Kohlesäureentwicklung zu einem erfrischenden Getränk löst. Wenn nötig, kann noch der Zusatz von Fruchtsäften, wie Orangeade oder Himbeersaft als Geschmackskorrigenz erfolgen." Dr. Feles (Ofenpest) schreibt nach seinen Erfahrungen mit Urecidin, daß bei Paradentose die Stoffwechsellage, die zu diesem Leiden führt, durch lange Zeit hindurch verabfolgte Urecidindosen beeinflußt und dadurch die entsprechende Grundlage für die örtliche Behandlung geschaffen wird. Urecidin beseitigt die der Paradentose zugrundeliegenden Stoffwechselanomalien durch die endogene Umstimmung. Die Umstimmung des Organismus nach der alkalischen Seite bewirkt gleichzeitig die Alkalisierung des Harnes und Erhöhung der Alkali-

reserve des Blutes, wodurch acidotische Zustände beseitigt werden und die Aenderung des Stoffwechsels im Sinne einer Herabminderung der Harnsäureproduktion zustande kommt.

Außer diesem Weg der endogenen Umstimmung gibt es entsprechend den Rosenthalschen Versuchen noch mehrere Vorschläge zur lokalen Umstimmung. So versucht Haubach den physiologisch-chemischen Faktor der paradentalen Entzündung nach der normalen Seite durch intraorale Höhensonnebestrahlungen zu beeinflussen, da deren antibaktericide Wirkung nicht nur eine heilende ist, sondern eine den Stoffwechsel ändernde Wirkung auf die einzelne Zelle besitzt. Zur örtlichen Anwendung, besonders zur Einreibung in die paradentalen Taschen schlägt er eine Massagepaste vor. Diese ist auf Salbengrundlage aufgebaut und enthält radioaktive Erze, das Insulinhormon und reines Calcium phosphoricum. Während das Radium die degenerativen Zellprozesse aufhalten soll, das Insulin wegen seiner regenerierenden Wirkung auf epitheliale Zellkomplexe verwandt wird, interessiert uns hier besonders die dritte Komponente des Calc. phosph., das hauptsächlich die Alkalisierung der entzündeten Gewebsschichten besorgen soll. Ueber die verdichtende Wirkung der Calciumsalze auf die einzelnen Zellen des lebenden Gewebes, hauptsächlich der Zellmembranen, schreibt Haubach Folgendes: „Die physiologische Chemie hat experimentell festgestellt, daß die Kalziumsalze im Bereich der Zellen und ihres Gewebskomplexes konsolidierend wirken, indem sie einerseits die Zellgrenzflächen und Zellwände verdichten und andererseits die natürliche Verkittung zwischen mehreren Zellgrenzflächen verstärken. Diese Wirkung ist besonders für das Ca-Ion charakteristisch. H. H. Meyer konnte feststellen, daß als Folge der Verdichtung eines Zellbindungsmittels durch Ca wohl auch die therapeutischen so wichtigen Hemmungen entzündlicher Exsudationen durch Calciumsalze anzusehen sind."

Die noch immer nicht einwandfrei geklärte Aetiologie und die sehr vielseitige Therapie der Paradentosekrankheit macht sie auch heute noch zu einem großen Untersuchungsgebiet der neueren Spezialwissenschaften, wie vor allem der Ernährungsphysiologie. Im Hinblick auf die große Bedeutung der Ernährungsfrage auf die Gesundheit dürften neuere Untersuchungen der Säuerung und Alkalisierung des Organismus durch Salze und Nahrungsmittel von Interesse sein. Es zeigte sich, daß durch Verabreichung von Mehl der Sojabohne eine bedeutende und günstige Alkalisierung der Gewebe erreicht werden kann. Alkallotisch wirkende Salze ($NaHCO_3$, Natr. citric.) wurden in kleinen Dosen gut vertragen. Das Ernährungsproblem hat folgende ganz neue Arbeit von Dr. Ilse Liekfeld aus dem physiko-chemischen

Laboratorium der Würzburger Chirur. Klinik zum Gegenstand: „Die Wasserstoffionenkonzentration des menschlichen Speichels und die Möglichkeit ihrer Veränderung durch alkalische und saure Kost." Verfasserin geht dabei von den Erfolgen Rosenthals mit der nach der alkalischen Richtung erfolgten Gewebsumstellung bei Paradentose aus. Da die alkalisierende Wirkung bei lokal applizierten Mitteln sich im großen und ganzen auf die Anwendungsdauer beschränkt, wird die Frage aufgeworfen, ob nicht günstige therapeutische Erfolge durch eine konstante alkalische Umstellung des die Zähne umgebenden Mediums, also des Speichels zu erreichen sei, und ob es möglich sei, durch die Art der Ernährung die Reaktion des Speichels zu verändern.

Vergleichende Untersuchungen zwischen normaler, saurer und alkalischer Kost führten u. a. zu folgendem Ergebnis: „Bei alkalischer Kost nimmt die Alkaleszens des Nüchternspeichels zu. Die Tagesschwankungen sind ebenfalls geringer in dem Sinne, daß, wenn einmal der Neutralpunkt nach der ersten Nahrungsaufnahme überschritten wurde, der sonst zu beobachtende Rückgang nach dem Anfangswert ausbleibt. Die Reaktion des Speichels bleibt während des ganzen Tages alkalisch, und die Alkaleszens wird stets größer, als sie normalerweise je vorkommt. Es ist danach also auch durch alkalische Kost eine deutliche Beeinflussung der Speichelreaktion zu erreichen, in dem Sinne, daß sowohl die Nüchternwerte deutlich weniger sauer sind als normal, daß aber vor allen Dingen während des Tages, von dem nach der ersten Nahrungsaufnahme auftretenden Alkalischub an, die Reaktion d a u e r n d alkalisch bleibt. Gerade die letzte Tatsache, daß tagsüber bei alkalischer Kost die Speichelreaktion nicht wieder über den Neutralpunkt hinübergeht, scheint bedeutungsvoll für die Frage der therapeutischen Anwendung, denn es wird auf diese Weise eine „Alkalispülung" der Mundhöhle erreicht, die länger dauert als die Wirkung alkalisierender Mundwässer oder Zahnpasten."

Daß hier zunächst einmal theoretisch eine Möglichkeit der Paradentosetherapie vorliegt, kann nicht bestritten werden. Folgende Nachweise müssen aber vorerst durch zahlreiche einwandfreie Untersuchungen belegt sein:

1. Daß nach Verabreichung alkalischer Kost die oben angeführte Alkalispülung tatsächlich eintritt. Liekfeld führt den Nachweis nur an zwei Individuen.
2. Daß der p(H)-Wert des Speichels bei Paradentosekranken im sauren Meßbereich liegt.

3. Daß der saure Speichel eine gesetzmäßige, spezifische Abhängigkeit oder Beziehung zu dem Vorhandensein einer Paradentose zeigt.

Daß bei Paradentose eine saure Speichelreaktion vorliegen soll, ist oft behauptet worden, aber noch nicht durch ausreichende Untersuchungen bewiesen worden. Bei meinen 70 Messungen fand ich p(H)-Werte von 5,76—7,61. Als Mittelwert sämtlicher Untersuchungen ergab sich 6,50—6,58. Im Vergleich zu den oben angegebenen Mittelwerten normalen Speichels von Entin, Strebinger-Pohle, Türkheim etc. läßt sich wohl mit Deutlichkeit eine Abweichung nach der sauren Seite feststellen. Dagegen fanden andere wie auch ich, bei einigen Vorversuchen durchschnittlich p(H)-Werte unter 7 für normalen Speichel, so daß nur ein geringer Unterschied zu den p(H)-Werten Paradentosekranker vorliegt. Von besonderem Interesse war es mir, festzustellen, daß bei vorherrschenden Entzündungserscheinungen und bei starkem Zahnsteinansatz im Durchschnitt saurere p(H)-Werte zu finden sind als bei paradentalen Veränderungen ohne marginale Entzündung (s. Tabelle). Die Bedeutung, die der Zahnbelag für die Entstehung bzw. Begünstigung der Paradentose haben kann, ist hinreichend bekannt. Naeslund sagt, daß der Zahnstein das Produkt einer Ausfällung und Ablagerung von Kalk in einer wachsenden Substanz sei, z. B. in Vegetationen von Mikroorganismen, deren Rolle darin zu bestehen scheint, daß sie bei ihrem Wachstum solche biochemischen Reaktionen (vor allem eine Herabminderung der W. I. R.) hervorrufen, die eine Ausfällung des im Speichel und im Exsudat gelösten Kalkes verursachen und teils darin, daß sie eine gute und feste Stützsubstanz für die Ablagerung der ausgefällten Kalksalze bilden. Hier liegt der Gedanke nahe, durch Alkalisierung des Speichels veränderte Verhältnisse zu schaffen, um so die bestehenden krankhaften Prozesse therapeutisch beeinflussen zu können.

Zu Anfang dieses Jahres veröffentlichte Maria Steffensmeier (Leipzig) Untersuchungsergebnisse über die Reaktion des Speichels bei Karies und Paradentose (Paradentium 1936 8. Jhg. Nr. 2). Dabei sollte nachgeprüft werden, wieweit die Meinung von Back und Broderick zu Recht besteht, daß Acidosis zur Karies, Alkalosis zur Paradentose führt. Auch der Amerikaner J. J. Modi wird in diesem Sinne angeführt. So wurde denn hier untersucht, ob bei Paradentose eine Verschiebung des p(H)-Wertes nach der alkalischen Seite vorhanden sei. Von 30 Untersuchten hatten 16 eine schwach saure und 14 eine alkalische Reaktion. Die gefundenen Werte bewegten sich zwischen 6,39—7,77. Eine Beziehung zwischen der Reaktion und der Schwere des klinischen Bildes ließ sich nicht feststellen. „Eine ein-

deutige Verschiebung der Reaktion nach der sauren oder alkalischen Seite kann nicht nachgewiesen werden." Die Behauptung, daß Paradentose bei Alkalosis auftritt, steht ziemlich vereinzelt da. Weit häufiger sind die Stimmen, die eine Säuerung betonen und daher Alkalisierung als Therapie vorschlagen.

Um zur Klärung dieser Frage beizutragen, unternahm ich die Untersuchung von 70 Patienten der Hautpoliklinik des Klinikums der Universität, die eine Paradentose aufwiesen und maß bei ihnen den p(H)-Wert des Speichels. Meine Untersuchungen sollten feststellen, ob bei Paradentose saurer Speichel vorliegt, und wie groß durchschnittlich die Abweichung der Speichelreaktion vom Neutralpunkt ist. Die Patienten suchte ich mir laufend aus den Besuchern der Poliklinik aus. Bei der Speichelentnahme wurde es nach Möglichkeit vermieden, durch übertriebenen Anreiz der Sezernierung Reizspeichel zu erhalten. Der erhaltene Speichel wurde in sterilen Gläsern gesammelt und unmittelbar nach Entnahme im Laboratorium untersucht. Um bei allen Untersuchungen gleiche Verhältnisse zu haben, wurde der Speichel ungefähr 2—3 Stunden nach dem ersten Frühstück entnommen; zum Vergleich wurde von jedem Patienten eine Messung bei völliger Nüchternheit vorgenommen. Da die Art und der Zeitpunkt der aufgenommenen Nahrung einen großen Einfluß auf den jeweiligen p(H)-Wert des Speichels hat, wurde danach genaue Nachfrage gehalten. Desgleichen wurde von jedem Patienten das Gebißschema aufgezeichnet, um die im vorgeschrittenen Alter infolge Zahnmangels und daraus folgender Ueberlastung auftretenden Paradentalerkrankungen von den zur Untersuchung gelangenden Fällen auszuschließen.

In nachfolgender Tabelle sind in laufender Reihenfolge die von mir vorgenommenen Untersuchungen aufgeführt. Von jedem Untersuchten sind Alter, Geschlecht und das Stadium der Erkrankung angegeben. Die p(H)-Wert-Tabelle enthält an erster Stelle den bei der ersten Untersuchung ermittelten p(H)-Wert, sodann den p(H)-Wert des in nüchternem Zustande gemessenen Speichels, zuletzt den aus beiden Zahlen sich ergebenden Mittelwert. Um zu ersehen, wie sich starke Entzündungserscheinungen und starker Zahnsteinansatz bei paradentalen Erkrankungen auf den p(H)-Wert auswirken, wurden entsprechende Fälle in besonderen Spalten zusammengefaßt. Da die Untersuchten Patienten der Hautpoliklinik waren, wurde am Schluß der Tabelle ihre dermatologische Erkrankung angegeben. Zur besseren Uebersicht wurden sämtliche p(H)-Werte einer Spalte addiert und aus ihnen der Mittelwert errechnet.

Bei der kritischen Betrachtung der Tabelle ergeben sich folgende Resultate:

I. Der p(H)-Wert liegt fast immer im sauren p(H)-Bereich.

II. Der Nüchternspeichel ist im allgemeinen alkalischer.

III. Starke Entzündungserscheinungen bewirken eine Verschiebung des p(H)-Wertes nach der sauren Seite.

IV. In der gleichen Weise wirkt starker Zahnsteinansatz.

Wenn auch die p(H)-Werte im allgemeinen im sauren p(H)-Bereich liegen, so muß man doch mit Schlußfolgerungen vorsichtig sein. Entin fand zwar bei gesunden Individuen Durchschnitts-p(H)-Werte von 7,0—7,7; somit also eine starke Differenz zu den bei Paradentosekranken sich ergebenden Werten. Kluck jedoch fand weit niedrigere Werte. Im allgemeinen aber liegen die in der Tabelle angeführten p(H)-Werte viel weiter im sauren Meßbereich. Die anscheinend geringfügige Differenz zu den Werten von Kluck braucht nicht ganz ohne Bedeutung zu sein, wenn man bedenkt, daß der Meßbereich des menschlichen Speichels nur von 5,25 (Pohle) bis 8,5 (Andresen) reicht. Unter den 70 Fällen, in denen der p(H)-Wert des Speichels bestimmt wurde, konnte ich nur 2 mal einen rein alkalischen Wert feststellen; sämtliche anderen (p(H)-Werte lagen im sauren Meßbereich, so daß ich folgern muß, daß bei Paradentose ein saurer Speichel vorliegt. Der Säurewert nimmt mit der Schwere des Krankheitsbildes zu. Die Durchschnitts-p(H)-Werte für die in drei verschiedene Gruppen nach der Schwere des klinischen Bildes eingeteilten Paradentosefälle lauten:

Für die Gruppe I: 6,61

II: 6,51

III: 6,53.

Zusammenfassung.

Die Bestimmung des p(H)-Wertes im Speichel bei 70 Paradentosekranken Patienten der Hautpoliklinik des Klinikums in Berlin, die vorgenommen wurden, um die Beziehungen des p(H)-Wertes im Speichel zur Paradentose festzustellen, hatten folgendes Ergebnis:

1. Bei paradentosekranken Individuen reagiert der Speichel in der Mundhöhle sauer.

2. Bei starken Entzündungserscheinungen verschiebt sich der p(H)-Wert nach der sauren Seite.

3. Ist neben der Entzündung noch starker Zahnsteinansatz vorhanden, so verschiebt sich der p(H)-Wert gleichfalls nach der sauren Seite.

4. Die Säuerung des Speichels scheint mit der Schwere des klinischen Krankheitsbildes zuzunehmen. Jedoch konnte ich hierüber noch kein klares Bild gewinnen.

Ausblick.

In den obigen Ausführungen wurde festgestellt, daß man bei Paradentosekranken meist einen sauren Speichel findet, während bei gesunden Individuen im allgemeinen ein alkalischer bzw. ein leicht saurer Speichel vorhanden ist. Mitunter kommen auch bei nichtparadentosekranken Individuen stark saure p(H)-Werte im Speichel vor. Somit kann man nicht annehmen, daß der saure Speichel eine Paradentose bedingt, d. h. ätiologische Beziehungen zwischen dem p(H)-Wert des Speichels und der Paradentose bestehen nicht. Dennoch ist für die Therapie der Paradentose die durch die Untersuchungen nachgewiesene Tatsache des annähernd regelmäßigen Vorkommens von saurem Speichel bei Paradentose wertvoll, denn auf ihr basieren die erfolgreichen Alkalisierungs- und Umstimmungstherapien, auf deren Bedeutung ich in diesem Zusammenhang hinweise und auf deren Unterstützung man vorläufig bei der schwierigen, noch nicht klaren Paradentosetherapie nicht wird verzichten können.

Tabelle über die Bestimmung des p(H)-Wertes im Speichel Paradentosekranker.

Tabelle A.

	Geschlecht Alter	Stadium	p(H)-Werte nüchtern	nicht nüchtern	Mittelwerte	ohne Entzündungserscheinung	mit	starker Zahnsteinansatz	dermatologische Erkrankung
1.	K.E.	m 33	I.	6,31	6,62	6,46	6,46			Go.
2.	H.S.	m 55	I.	6,52	6,91	6,71	6,71			L. III
3.	A.G.	w 47	I.	6,92	6,71	6,81	6,81			Lupus eryth.
4.	M.L.	w	I.	6,93	7,02	6,97	6,97			Pityriasis vers.
5.	F. B.	w 59	I.	6,15	6,81	6,48		6,48		Ekzem.
6.	L. E.	m 45	I.	6,15	6,64	6,39	6,39			L. I
7.	H.K.	w 40	III.	6,53	6,41	6,47		6,47	6,47	Derm. herp. Duhring.
8.	B.O.	m 74	II.	6,08	6,45	6,26		6,26	6,26	Lich. rub. verruc.
9.	H.S.	w 34	I.	6,45	6,12	6,33	6,33			L. III
10.	R.K.	m 59	II.	6,22	6,92	6,57	6,57			Ekzem.
11.	H.H.	w 40	I.	6,13	6,81	6,47			6,47	L. III
12.	S.W.	w 56	I.	6,33	6,95	6,64	6,64			Erythrasma.
13.	W.E.	w 33	I.	6,13	6,83	6,48		6,48		
14.	N.A.	w 46	II.	6,14	6,65	6,39		6,39		Lichen rub. plan.
15.	W.H.	w 37	I.	6,53	6,80	6,66	6,66			Rosacea.
16.	E. E.	w 52	I.	5,91	6,54	6,22		6,22	6,22	Ekzema cruris.
17.	S.A.	w 58	I.	6,14	6,65	6,39	6 37			Alopecia areata.
18.	K.W.	w 38	II.	6,22	6,74	6,48	6,48			Neurodermitis.
19.	K H.	m 39	III.	6,63	6,64	6,63		6,63	6,63	Go?
20.	H.F.	m 64	III.	6,25	6,70	6,47		6,47	6,47	Balanitis erosiva.
21.	B.E.	w 54	II.	6,01	6,33	6,17		6,17	6,17	Rosacea
22.	L. F.	m 40	I.	6,34	6,75	6,54		6,54	6,54	Bartflechte.
23.	G.H.	m	I.	6,45	6,83	6,64	6,64			Alopecia areata.
24.	L.H.	m 38	I.	6,81	7,09	6,95		6,95	6,95	Follikulitis barb.
25.	R.E.	w 42	I.	6,85	6,99	6,97	6,97			L. III
26.	B.P.	w 59	I.	6,53	6,74	6,63	6,63			Ekzem.
27.	P.H.	m 67	II.	6,63	6,78	6,70		6,70	6,70	Rosacea.
28.	K.C.	m 63	I.	6,75	6,84	6,79	6,79			
29.	S.M.	w 51	I.	6,61	7,01	6,81	6,81			Ekzem.
30.	M.F.	m 56	I	6,62	6,75	6,68	6,68			Mykosis fungoides.
31.	F.R.	m 55	I.	7,61	7,12	7,36	7,36			Seborrhoisch.Ekzem.
32.	W.T.	w 35	I.	6,14	6,53	6,33	6,33			
33.	S.E.	w 51	II.	6,92	7,03	6,97			6,97	
34.	H.H.	m 51	II.	6,31	6,32	6,31		6,31	6,31	Psoriasis.
35.	L. J.	m 63	I.	5,91	6,35	6,13		6,13	6,13	Lichen ruber.
Mittelwerte Tabelle A:				6,43	6,72	6,58	6,67	6,44	6,48	

Tabelle über die Bestimmung des p(H)-Wertes im Speichel Paradentosekranker.

Tabelle B.

		Geschlecht Alter	Stadium	p(H)-Werte nüchtern	nicht nüchtern	Mittelwerte	ohne Entzündungserscheinung	mit Entzündungserscheinung	starker Zahnsteinansatz	dermatologische Erkrankung
36.	W.E.	m 57	I.	6,44	6,44	6,44		6,44	6,44	
37.	H.E.	w 42	I.	6,23	6,64	6,43		6,43	6,43	
38.	R.H.	m 33	I.	6,61	6,74	6,67		6,67	6,67	akutes Ekzem.
39.	M.K.	m 42	II.	5,76	6,23	5,99	5,99			Sykos. non paras.
40.	H.G.	m 36	I.	6,63	6,47	6,55		6,55	6,55	
41.	S.H.	m 46	I.	6,54	6,75	6,62	6,62			Ekzem.
42.	F.H.	m 31	I.	6,01	6,41	6,21		6,21	6.21	Ekzem.
43.	D.F.	m 43	I.	6,85	6,85	6,85	6,85			Follikul. barb.
44.	P.L.	w 51	I.	6,61	7,02	6,81	6,81			Lichen ruber
45.	W.L.	w 44	II.	7,05	6,74	6,89		6,89	6,89	Panaritium.
46.	F.P.	w 45	III.	6,51	6,62	6,56		6,56	6,56	Ekzem.
47.	N.M.	w 52	I.	6,34	6,71	6,52	6,52			L. III
48.	E.I.	w 25	I.	6,41	6,83	6,62		6,62		Rosacea.
49.	S.H.	m 51	I.	6,45	6,91	6,68	6,68			Rosacea.
50.	N.L.	w 24	I.	6,75	7,04	6,89	6,89			
51.	H.O.	w 73	I.	6,75	6,36	6,55	6,55			Urticaria.
52.	H.K.	m 45	I.	6,41	6,13	6,27	6,27			Alopecia areata
53	H.W.	m 40	I.	6,65	6,87	6,76		6,76	6,76	Follik. Ekzem.
54.	W.M.	w 42	I.	6,23	6,74	6,47	6,47			Rosacea.
55.	S.S.	w 42	II.	6,01	5,81	5,91		5,91	5,91	
56.	B.H.	w 48	I.	6,74	7,15	6,99	6,99			Ekzem.
57.	I.E.	w 31	I.	5,81	6,42	6,11	6,11			Naevus
58.	F.K.	w 48	I.	6,13	6,64	6,38	6,38			Seborrhoe
59.	Z.J.	m 22	I.	6,82	7,12	6,97	6,97			Akne vulg.
60.	G.G.	w 36	I.	6,65	6,97	6,81	6,81			L. III
61.	E.K.	w 33	I.	6,41	6,85	6,63		6,63		Defluvium capill
62.	B.E.	w 38	I.	6,82	6,61	6,71		6,71	6,71	Rosacea.
63.	S.B.	m 60	II.	6,57	6,43	6,55		6,55	6,55	Ekzem.
64.	G.M.	w 47	II.	6,42	6,93	6,67			6,67	paras. Ekzem.
65.	B.F.	m 63	I.	6,12	1,54	6,33	6,33			Lichen rub. plan.
66.	W.M.	m 51	I.	7,02	6,84	6,93	6,93			L. III
67.	H.H.	w 45	II.	6,05	6,52	6,36		6,36		Follik. Ekzem.
68.	A.E.	w 39	II.	7,51	6,98	7.24	7,24			Neurodermitis.
69.	R.J.	m 40	I.	6,65	7,02	6,83	6,83			
70.	K.E.	w 35	II.	6,46	6,91	6,68	6,68			
Mittelwerte Tabelle B:				6,49	6,69	6,59	6,68	6,52	6,53	
Mittelwerte Tabelle A:				6,43	6,72	6,58	6,67	6,44	6,48	

Literaturverzeichnis.

Abderhalden. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden 1931. Abtlg. IV. Teil 15. Seite 456. Ueber p(H)-Messungen.

Becks, Hermann. Ergebnisse neuerer Speicheluntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Gravidität und Paradentosen. Hermann Meusser, Berlin 1929.

Ueber die Wasserstoffionenkonzentration des menschlichen Speichels unter besonderer Berücksichtigung der jeweiligen CO_2-Verhältnisse der Mundhöhle. Deutsche zahnärztl. Wschr. 1928, Nr. 8, Sp. 1890.

Broderick, F. W., London. Zahnkaries und Pyorrhoe. Dental-Magazin 1929. Deutsche zahnärztl. Wochenschr. 1929, H. 21, S. 1066. Misch, Fortschritte VI, 1930, II. Teil, S. 381, 418, 584.

Citron, J. Das Paradentoseproblem in seinen Beziehungen zu Allgemeinerkrankungen. Schweiz. Mschr. f. Zahnhk. 41, S. 1219 (1931).

Duyvensz, Franz (Amsterdam). Ueber die Bestimmung der W. I. K. und puffernde Wirkung des Speichels als diagn. Hilfsm. Tijdschr. Tandheelk. 37. 530—561 (1930). Referiert: D. M. f. Z. 1931, H. 12, S. 611. Z. f. Stom. 1931, H. 6, S. 820.

Göhring. Ueber die Beeinflussung der Speichelreaktion durch perorale Medikation. Mschr. f. Zahnhk. 1926.

Gollnow, G. Methoden zur Messung des p(H)-Wertes biologischer Flüssigkeit. Med. Welt 1935, Nr. 16.

Hermannsdorfer. Das Wesen der Pufferkapazität des Blutes und der Gewebe. Deut. Zeitschr. f. Chirurgie 1927.

Janke, Alex, Franz. Die Bestimmung des Wasserstoffexponenten mittels des Pulfrich-Photometers. Biochem. Zeitschr. 213, S. 154, Jhg. 1929; 245, S. 362, Jhg. 1932.

Jung. Untersuchungen über Reizspeichel. Zahnärztl. Rundschau 1932, Paradentium S. 42.

Kallhardt, Walter. Die W. I. K. des menschlichen Speichels. Deut. Mschr. f. Zhk. 1928, Heft 21.

Laband. Die W. I. K. des Speichels und einige ihrer Anwendungsgebiete in der Medizin. Deut. Mschr. f. Zhk. 1925, Heft. 2.

Lüscher. Ueber die W. I. K. in der menschlichen Mundflüssigkeit. Beiträge zur Anat., Physiol., Path., Therap. des Ohr, Nase, Hals. Bd. 22.

Lutsch, Bernhard (Wiesbaden). Emsolith, das Spezifikum zur Heilung der Paradentose und Verhütung von Zahnstein. Schweiz. Zeitschr. f. Zahnhk. 1932, H. 12, S. 153.

Misch. Fortschr. d. Zahnhk. Allgemeinstörungen im Organismus bei der diffusen Atrophie. Misch VI. Teil I. S. 356.

Naeslund. Bedeutung des Zahnsteins. Korrespondenzblatt f. Zahnärzte 1927, Nr. 8, S. 250.

Oppenot, Th. (Paris). Beitrag zum Studium des p(H) des Speichels. Inaug. Dissert. Paris 1929. Z. Rundschau 1930, H. 12, S. 518. Referiert.

Pohle und Strebinger. Ueber die W. I. K. der menschl. Mundflüssigkeit. Deutsche Mschr. f. Zahnhk. 1922.

Rosenthal, Betty. Die alveoläre Pyorrhoe und ihre Behandlung. Zahnärztl. Rundschau 1930, Heft 3, Seite 97.

Sauerbruch. Wundinfektion, Wundhlg. und Ernährungsart. Münchener med. Wochenschr. LXXI, 1924.

Scheidt, Curt (Freiburg). Speichelzusammensetzung als Ursache von Paradentose. Vortrag auf der Sitzung vom 2. II. 1932 der medizinischen Gesellschaft Freiburg i. Br.

Türkheim. Physiologische Chemie. Die Wasserstoffionenkonzentration des Speichels. Deutsche Mschr. f. Zahnhk. 1925, Heft 2.

Weski, Oscar. Ueber den Begriff der Paradentose und der klinischen Systematik. Schweiz. Mschr. f. Zahnhk. 1930, H. 12, S. 723.

Lebenslauf.

Am 15. 10. 1912 wurde ich in Berlin-Neukölln als Sohn des verstorbenen Kaufmanns Paul Rieh und seiner Ehefrau Martha, geb. Grüneberg, geboren. Ich bin evangelischer Konfession, deutscher Staatsangehörigkeit und arischer Abstammung.

Vom Oktober 1918 bis Oktober 1921 besuchte ich die Vorschule zum Kaiser-Friedrich-Realgymnasium; von da ab die Albrecht-Dürer-Oberrealschule in Neukölln, an der ich Michaelis 1930 die Reifeprüfung bestand. Danach widmete ich mich dem Studium der Zahnheilkunde an der Universität Berlin, das ich mit dem Staatsexamen im Herbst 1934 beendete. Die Approbation als Zahnarzt wurde mir am 24. September 1934 erteilt.

Seit dieser Zeit bin ich bis jetzt ununterbrochen als Assistent oder Vertreter tätig gewesen und volontiere zur weiteren Ausbildung seit Oktober 1935 an der Technischen Abteilung der Universitätszahnklinik Berlin.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Richter für die gütige Ueberlassung der Arbeit, sowie für die liebenswürdige Unterstützung bei der Abfassung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.